

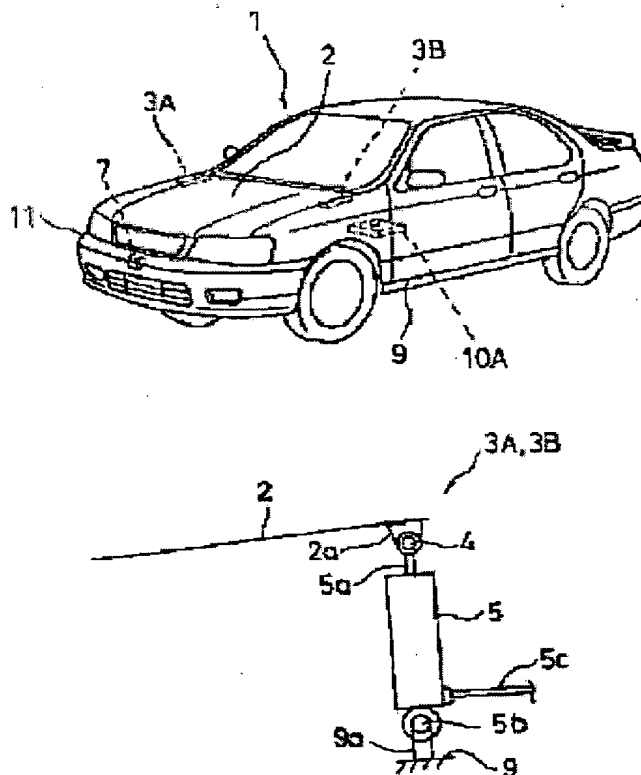
**HOOD JUMPING DEVICE**

**Patent number:** JP10194158  
**Publication date:** 1998-07-28  
**Inventor:** OWADA MASAJI; OZAKI KIYOTAKA; MAKI TETSUO;  
KANEISHI ICHIRO  
**Applicant:** NISSAN MOTOR CO LTD  
**Classification:**  
- international: B62D25/10  
- european:  
**Application number:** JP19970001644 19970108  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP10194158**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the wrong operation, and jump a hood only at need by discriminating an object of collision on the basis of car speed and the acceleration to be applied to a vehicle in the fore and aft direction with a collision object discriminating means.

**SOLUTION:** When an actuator 5 is not operated, since a hinge 4 is constrained at a low constant position, jump mechanisms 3A, 3B lift a front side of a hood 4 around of the hinge 4, which is positioned at the constant position, and check of engine room is enabled. When the jump signal is input from a controller 10A, the actuator 5 is operated, and a rod 5a is extended so as to instantaneously jump a rear end of the hood 4. The jumping condition is maintained until the load reaches a predetermined one even in the case where a downward load is applied to a hood 2. When the predetermined load or more is applied, since the actuator 5 starts to stroke backward and absorbs the impact applied to the hood 2, even in the case where a walker is fallen, a shock can be reduced.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-194158

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月28日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B62D 25/10

識別記号

F I  
B62D 25/10

E

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平9-1644

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月8日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 大和田 正次

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 尾崎 清孝

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 榎 徹雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

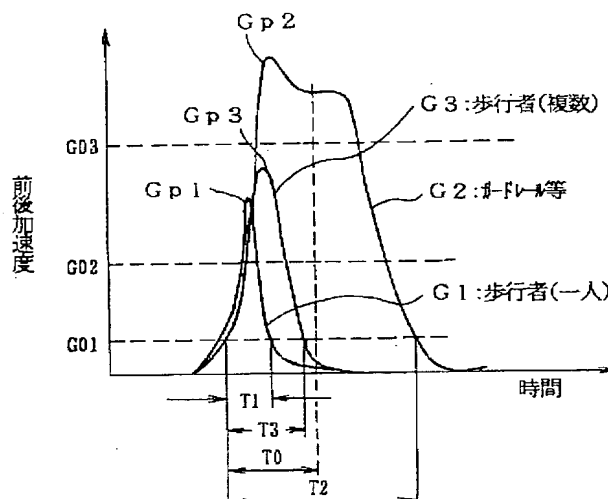
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フード跳ね上げ装置

(57) 【要約】

【課題】 衝突相手が人か物かを判別できるようにし、歩行者のときにのみフードの後端を跳ね上げるようにする。

【解決手段】 車両の前端が障害物に衝突したとき、車両の前部に設けられたフードを跳ね上げるフード跳ね上げ装置において、車両の前端が障害物に衝突したとき、衝突した相手が人か物かを判別する衝突対象判別手段と、この手段が人と判別したとき、フードの後端を跳ね上げる跳ね上げ手段とを備え、衝突対象判別手段が、車速と、車両に作用する前後方向加速度とに基づいて衝突相手を判別する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の前端が障害物に衝突したとき、車両の前端に設けられたフードを跳ね上げるフード跳ね上げ装置において、  
車両の前端が障害物に衝突したとき、衝突した相手が人か物かを判別する衝突対象判別手段と、  
該衝突対象判別手段が人と判別したとき、前記フードの後端を跳ね上げる跳ね上げ手段とを備え、  
前記衝突対象判別手段が、車速と、車両に作用する前後方向加速度とに基づいて衝突相手を判別することを特徴とするフード跳ね上げ装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載のフード跳ね上げ装置であって、  
車両の前端に該前端に対する障害物の接触を検知する衝突センサを備え、  
前記衝突対象判別手段が、前記車速、前後方向加速度に加え、衝突センサの検知信号に基づいて衝突相手を判別することを特徴とするフード跳ね上げ装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のフード跳ね上げ装置であって、  
前記衝突対象判別手段が、車速が一定以上のときの前後方向加速度と時間の相関関係に基づいて衝突相手を判別することを特徴とするフード跳ね上げ装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載のフード跳ね上げ装置であって、  
前記衝突対象判別手段が、一定以上に前後方向加速度が上昇した状態が所定時間内に収束した場合は衝突相手が人であると判別し、一定以上に加速度が上昇した状態が所定時間以上続いた場合は衝突相手が物であると判別することを特徴とするフード跳ね上げ装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載のフード跳ね上げ装置であって、  
前記衝突対象判別手段が、人と判別した場合に、複数の判別レベル信号を出力するよう構成され、  
前記跳ね上げ手段が、前記判別レベル信号に応じてフードの跳ね上げ量を変化させることを特徴とするフード跳ね上げ装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載のフード跳ね上げ装置であって、  
前記跳ね上げ手段が、エアバッグ内のガス圧の上昇により膨脹してフードの後端に跳ね上げ力を与えるエアバッグ式アクチュエータよりなることを特徴とするフード跳ね上げ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、走行中の車両が歩行者に衝突した際、衝突後の歩行者が跳ね上げられて、車両前部のフード上に倒れ込んだ場合のフード上面との二次衝突の衝撃を吸収緩和して、歩行者を保護する自動車のフード跳ね上げ装置に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】この種のフード跳ね上げ装置の機能は、走行中の車両が歩行者に衝突した際、フードの後端を跳ね上げて、エンジンルーム内の構造物とフードとの間にクリアランスを確保し、フード上面に歩行者が二次衝突した場合の衝撃を吸収緩和するというものである。

【 0 0 0 3 】 従来、この種の装置として、特開平 7 - 1 0 8 9 0 2 号公報あるいは実開昭 4 9 - 1 1 0 4 3 2 号公報に記載のものが知られている。

【 0 0 0 4 】 前者の公報に記載の装置は、車両の前端にバンパセンサ及びフードセンサを設け、これらセンサの衝突検知と、車速が所定以上という AND 条件で、フードに内蔵されたエアバッグをフード上に展開させ、フード上に倒れ込む歩行者を保護するようにしたものである。

【 0 0 0 5 】 また、後者の公報に記載の装置は、歩行者と衝突した際の衝撃でフードを機械的に跳ね上げるようにしたものである。

## 【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前者の装置は、バンパを蹴るなどの子供のいたずらや、強風で物がバンパに当たったとき等、不必要なときに、エアバッグが作動してしまうおそれがあった。また、それを防止するために、フード上にセンサを設け、該センサの信号を跳ね上げの条件に加えた場合、フード上に歩行者が跳ね上げられてからでないと、エアバッグが展開せず、エアバッグの展開時間が稼げないおそれがあった。さらに、ガードレールや車等の歩行者以外の固定物と衝突したときにも、不必要にエアバッグが展開してしまうおそれがあった。また、後者の装置は、衝突検知を機構的に行うため、構造が複雑で、軽衝突時等の必要でないときにも、フードが開く可能性があった。

【 0 0 0 7 】 本発明は、上記事情を考慮し、誤作動を防止し、必要なときにのみフードを跳ね上げることのできる構成の簡単なフード跳ね上げ装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明は、車両の前端が障害物に衝突したとき、車両の前端に設けられたフードを跳ね上げるフード跳ね上げ装置において、車両の前端が障害物に衝突したとき、衝突した相手が人か物かを判別する衝突対象判別手段と、該衝突対象判別手段が人と判別したとき、前記フードの後端を跳ね上げる跳ね上げ手段とを備え、前記衝突対象判別手段が、車速と、車両に作用する前後方向加速度とに基づいて衝突相手を判別することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】 一般的に、車両が障害物に衝突したときには、通常走行では発生しないような前後方向の加速度変化が生じる。その場合、衝突した相手が人（歩行者）か物（ガードレール、電柱、車両等）かで、車両に作用す

る加速度には顕著な違いが表れる。例えば、人に衝突した場合、人の質量はガードレール等の固定物と比べて相当に小さいから、衝突による前後方向の加速度波形のピークが小さくなる。それに対し、ガードレール等の固定物に衝突した場合、固定物の質量は人に比べて相当に大きいから、衝突による前後方向の加速度波形のピークが大きくなる。

【0010】従って、衝突対象判別手段は、予め前者の場合のピークの予測値と、後者の場合のピークの予測値との間に閾値を設定し、検出した加速度がその閾値を超えたら衝突相手が物と判断し、閾値を超えなかったら衝突相手が人と判別する。

【0011】この判別は、当然、加速度の変化や他の衝突センサの信号等により、車両が障害物に衝突したことを検出した上で行う。また、車速が低いときには、もし歩行者に衝突しても、歩行者をフード上に跳ね上げることがないので、車速が一定以上であるという条件のもとに前記の判別制御を行う。

【0012】請求項2の発明は、請求項1記載のフード跳ね上げ装置であって、車両の前端に該前端に対する障害物の接触を検知する衝突センサを備え、前記衝突対象判別手段が、前記車速、前後方向加速度に加え、衝突センサの検知信号に基づいて衝突相手を判別することを特徴とする。

【0013】この装置では、衝突センサの信号で、まず衝突を確認した上で、衝突相手の判別を行う。この場合、加速度で衝突が起こったことを検出するのではないから、衝突検知の閾値（衝突相手を判別するための閾値より低い値）は設定する必要がなくなる。

【0014】請求項3の発明は、請求項1または2記載のフード跳ね上げ装置であって、前記衝突対象判別手段が、車速が一定以上のときの前後方向加速度と時間の相関関係に基づいて衝突相手を判別することを特徴とする。

【0015】先に、衝突相手が人か物かによって加速度波形のピークが異なることを述べたが、異なるのはピークばかりでなく、波形の形そのものにも表れる。即ち、衝突によって加速度が大きくなっている時間（一定以上の加速度の発生時間）に差が出るのである。例えば、人に衝突した場合は、質量が小さいために、加速度波形のピーク値が小さくなる上、上昇していた加速度が収束するまでの時間（発生時間）が短くなる。これに対し、固定物に衝突した場合は、質量が大きいために、加速度波形のピーク値が大きくなる上、上昇していた加速度が収束するまでの時間（発生時間）が長くなる。そこで、加速度と時間の相関関係、特に加速度の上昇が収束するまでの時間の長さに基づいて、衝突相手が人か物かを判別することができる。

【0016】請求項4の発明は、請求項3記載のフード跳ね上げ装置であって、前記衝突対象判別手段が、一定

以上に前後方向加速度が上昇した状態が所定時間内に収束した場合は衝突相手が人であると判別し、一定以上に加速度が上昇した状態が所定時間以上続いた場合は衝突相手が物であると判別することを特徴とする。

【0017】この装置では、衝突対象判別手段が、一定以上に加速度が上昇した状態の継続時間（一定以上の加速度が発生している時間）に基づいて衝突相手を人か物か判別する。

【0018】請求項5の発明は、請求項1～4のいずれかに記載のフード跳ね上げ装置であって、前記衝突対象判別手段が、人と判別した場合に、複数の判別レベル信号を出力するよう構成され、前記跳ね上げ手段が、前記判別レベル信号に応じてフードの跳ね上げ量を変化させることを特徴とする。

【0019】この装置では、衝突相手の判別レベル信号に応じて、フードの跳ね上げ量を変化させるので、衝突の程度あるいは衝突時の歩行者の人数等に応じて、歩行者保護の特性を最適化することができる。

【0020】請求項6の発明は、請求項1～5のいずれかに記載のフード跳ね上げ装置であって、前記跳ね上げ手段が、エアバッグ内のガス圧の上昇により膨脹してフードの後端に跳ね上げ力を与えるエアバッグ式アクチュエータよりなることを特徴とする。

【0021】この装置では、衝突判別出力に応じてエアバッグ式アクチュエータが作動することにより、エアバッグが膨脹して、フードの後端を跳ね上げる。

【0022】

【発明の効果】請求項1の発明のフード跳ね上げ装置によれば、車両が衝突した相手が歩行者のときにのみフードを跳ね上げ、ガードレール等の固定物や重量物に衝突したとき、つまり不要時にはフードを跳ね上げないようにすることができる。従って、軽度の物損事故で自走可能のときに、フードが跳ね上がった状態で視界を妨げるようなことがなくなる。しかも、車速と加速度に基づいて衝突相手を判別するので、誤作動の可能性を少なくできる上、感応速度を高めることができ、歩行者がフードの上面に接触する前に、確実にフードの跳ね上げを完了させておくことができる。よって、歩行者保護の効果を一層高めることができる。また、車速と加速度とを入力信号として制御を行うので、構成が簡単である。

【0023】請求項2の発明によれば、衝突センサによって衝突を検知した上で、衝突相手の判別を行うので、請求項1の効果を奏する上に、制御が若干簡単になる。

【0024】請求項3の発明によれば、加速度と時間の相関関係に基づいて、衝突相手を判別するので、請求項1、2の発明に比べて、一層判別の精度を高めることができる。

【0025】請求項4の発明によれば、加速度の上昇状態の継続時間を衝突判別の要素として加えているので、請求項3の発明における判別精度が更に上がる。

【0026】請求項5の発明によれば、請求項1～4のいずれかの発明の効果の他に、衝突の程度や衝突した人数等に応じて、歩行者保護の特性を最適化することができるという効果を奏する。

【0027】請求項6の発明によれば、エアバッグによってフードを跳ね上げるようにしたので、請求項1～5のいずれかの発明の効果の他に次の効果を奏する。即ち、フードの跳ね上げ速度を速めることができると共に、エアバッグのクッション作用によって衝撃吸収力を高めることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0029】図1は第1実施形態のフード跳ね上げ装置を搭載した車両1の外観を示す斜視図である。車両1は前部にフード2を有する。

【0030】フード2は、通常は、図2(b)に示すように前が上に開く形式であるが、非常時に、図2(a)に示すように、前端のフードロック12を支点にして、後端を跳ね上げられるようになっている。

【0031】フード2の後端は、通常点検時の前開きを可能にするため、ヒンジで車体9に連結されている。また、フード2の後部側には、衝突時にフード2の後端を跳ね上げるための跳ね上げ機構が組み込まれている。この車両1の場合、フード2の左右後端部に、ヒンジ4付きの跳ね上げ機構3A、3Bが組み付けられ、これを介してフード2が車体9に連結されている。

【0032】また、車両1の前端にはバンパ11が設けられ、バンパ11の内側に加速度センサ7が配置されている。この加速度センサ7は、少なくとも車両1に作用する前後方向の加速度を検知するものである。この加速度センサ7は車体9の中央部に設けてあってもよい。また、車両1には、衝突時にフードの跳ね上げを制御するためのコントローラ10Aが搭載されている。

【0033】図4は制御系のブロック図である。

【0034】制御系の中心にあるコントローラ10Aには、加速度センサ7の信号と、車速センサ6の信号が入力されている。コントローラ10Aは、それらの入力信号に基づいて、衝突相手が人か物かを判別し、人と判別した場合は、跳ね上げ機構3A、3Bに対して跳ね上げ信号を出力して、フードを跳ね上げさせる。

【0035】跳ね上げ機構3A、3Bは、図3に拡大して示すように、駆動源としてのアクチュエータ5を備えている。このアクチュエータ5は、トラニオン型シリンダよりなり、伸縮ロッド5aの先端が、フード2の裏面に設けたブラケット2aにヒンジ4で連結され、本体部分が車体9側のブラケット9aにピン5bで結合されている。5cは信号線である。

【0036】この跳ね上げ機構3A、3Bによれば、アクチュエータ5が非作動の時、ヒンジ4が低い位置に

拘束されるので、定位置にあるヒンジ4を支点にして、フード2の前側を持ち上げて、エンジンルームの点検を行うことができる。

【0037】また、コントローラ10Aから跳ね上げ信号が入力されると、アクチュエータ5が作動して、ロッド5aが延び、瞬時にフード4の後端を跳ね上げる。この跳ね上げ状態では、フード2に下向き荷重がかかって、所定荷重まではそのままの状態を維持する。そして、所定荷重以上でアクチュエータ5が退縮方向にストロークし始め、フード2に加わる衝撃を吸収する。よって、歩行者がフード2上に倒れてきても、ショックを軽減することができる。

【0038】次に衝突相手を判別する原理について説明する。

【0039】図5は、ある車速で車両が歩行者に衝突した場合の時間と前後方向加速度(Gレベル)の変化の関係を示す。

【0040】最初のピークは、バンパ11に歩行者の脚部が当たったときに発生する。次のピークは、歩行者の腰部がフード2の前端に当たったときに発生し、更に次のピークは、歩行者の頭部がフード2の上面に衝突したときに発生する。加速度発生タイミングについて見てみると、脚部から頭部が当たるまでの時間cが約70ms程度、腰部から頭部が当たるまでの時間dが約50ms程度である。

【0041】本実施形態のコントローラ10Aは、車両1の前端のバンパ11が障害物に衝突したとき、車両1に作用する前後方向加速度に基づいて、衝突した相手が人か物かを判別する機能(衝突対象判別手段)を有する。そして、人と判別した場合に、フード2の後端を跳ね上げる信号を跳ね上げ機構3A、3Bに出力する。

【0042】図6は、ある車速で障害物に衝突したときの、図5のA部のタイミングに相当するバンパまたは車体側に発生する前後加速度(減速度)を示す。

【0043】この図において、G1は歩行者に衝突したときの加速度波形、G2はガードレールや壁等の固定物に衝突したときの加速度波形を示す。また、G3は複数の歩行者に衝突したときの加速度波形を示す。歩行者は固定物に比べて質量が小さいため、発生する加速度G1、G3も小さく、発生時間T1、T3も短い。壁やガードレール等の固定物への衝突時には、受ける反力が大きいため、発生する加速度G2も大きく、また発生時間T2も長いのが特徴である。

【0044】ここで、G01は、バンパに障害物が接触したかどうかを判断するのと、前後加速度の発生時間を計測するための閾値であり、この実施形態では、加速度波形の立ち上がり付近、例えば、0.1G(G=重力加速度)に設定されている。また、G02、G03は、加速度のピーク値Gp1、Gp2、Gp3により、衝突相手を判別するための閾値である。例えば、G02は0.

10

20

30

40

50

5G、G03は5Gに設定されている。また、T0は衝突時の加速度発生時間の閾値であり、例えば20msecに設定されている。

【0045】次に、図7のフローチャートを参照しながら、コントローラ10Aの制御内容を説明する。コントローラ10Aは、図7のフローに従って処理を進める。

【0046】この処理がスタートすると、コントローラ10Aは、最初のステップS101で前後加速度センサ7の信号Gaを読み込み、次のステップS102で車速センサ11の信号を読み込む。車速信号は、たとえばトランスミッションの出力軸やアクスルからの回転パルス信号として入力される。

【0047】次いで、ステップS103で車速が所定値以下であるかを判断する。車速が所定値以下では、歩行者を跳ね上げないため、以降のフードの跳ね上げ制御は行わず、初期化のステップS113を経てスタートに戻る。この所定車速は、目安として15~20km/hである。

【0048】車速が所定値以上のときは、ステップS104で加速度の大きさを判断する。即ち、ここではバンパに障害物が接触したかどうか、つまり、車両の前端が障害物に衝突したかどうかを、加速度が閾値G01を超えたことがあるかどうかで判断する。超えたことがあればステップS105に進む。超えたことがなければ、初期化のステップS113を経てスタートに戻る。

【0049】ステップS105ではタイマが作動しているかどうかを判断しており、タイマが作動していなければ、ステップS106に進んでタイマTaをスタートし、タイマが既に作動していれば、ステップS107へ進む。このタイマは、前後方向加速度の発生時間を計測するタイマである。

【0050】ステップS107では、加速度Gaが閾値G02、G03の間に入ったことがあるかどうかで、衝突した相手が歩行者なのか、壁やガードレール等の固定物なのかを判断する。これらの閾値G02及びG03は、実験またはシミュレーション等で決定される。加速度センサで検出した前後方向加速度Gaが $G02 < Ga < G03$ であれば、衝突した相手が歩行者であることの第1条件と判断する。

【0051】次のステップS108では、前後加速度Gaが閾値G03を超えたかどうかを判断する。超えていれば、衝突した相手が壁やガードレール等の固定物であると判断し、この場合はフード跳ね上げは不要であるから、初期化のステップS113を経てスタートへ戻る。超えていなければ、更にステップS109、110に進む。

【0052】ステップS109では、前後方向加速度Gaが閾値G01を下回ったかどうかを判断し、下回っていればステップS110へ進む。ステップS110では、前後方向加速度Gaの発生時間Taと閾値T0を比

較しており、所定以上の前後方向加速度Ga ( $> G01$ )の発生時間Taが閾値T0を下回っていればステップS111に進む。

【0053】以上の過程では、前記ステップS107の判断、つまり前後方向加速度GaがG02~G03に入っていること(第1条件)、また、前後加速度Gaの発生時間TaがT0以下であること(第2条件)、の2つの条件で、衝突した相手が固定物ではない、即ち人であると判断する。

【0054】ステップS111では、進行方向が前進か後進かを判断し、後進中のフード跳ね上げを禁止する。そして、ステップS112にて、ステップS111の判断を受けて跳ね上げ機構を作動させる信号(跳ね上げ信号)を出力する。

【0055】ここでは、歩行者一人と衝突した場合を説明したが、複数の歩行者に衝突したときでも、前後方向加速度Gaのピーク値Gp3 (Gp)が $G02 < Gp < G03$ 、加速度の発生時間T3 (Ta)が $T0 > Ta$ となるように、それぞれの閾値G02、G03、T0が予め設定されているので、歩行者が一人でも複数でも同様に判断できる。

【0056】以上のように、この装置では、車両が衝突した相手が歩行者のときにのみフードを跳ね上げ、ガードレール等の固定物や重量物に衝突したとき、つまり不要時にはフードを跳ね上げない。従って、軽度の物損事故で自走可能のときに、フードが跳ね上がった状態で視界を妨げるようなことがなくなる。しかも、車速と加速度と一定以上の加速度の発生時間とに基づいて衝突相手を判別するので、判別精度が高く、誤作動の可能性が少ない。また、感応速度を高めることもでき、歩行者がフードの上面に接触する前に、確実にフードの跳ね上げを完了させておくことができる。よって、歩行者保護の効果を一層高めることができる。また、車速と加速度と時間を入力信号として用いるだけであるから、複雑な検知機構も不要で、構成が簡単である。

【0057】なお、上記実施形態では、2つの条件が共に満たされるときに、衝突相手が人であると判断したが、判別の精度は落ちる可能性があるものの、第1の条件、即ち加速度のピーク値のみで衝突相手を判定することも可能である。

【0058】また、上記実施形態では、加速度センサから前後方向加速度の信号を取り出しているが、加速度センサ以外の要素から前後方向加速度の信号を取り出すことも可能である。

【0059】次に本発明の第2実施形態を説明する。

【0060】図8は第2実施形態のフード跳ね上げ装置を搭載した車両の外観を示す斜視図である。この車両1では、バンパ11にバンパセンサ15を追加し、障害物との衝突の判別を、加速度センサ7の信号とバンパセンサ15の信号により行うようにしている。

【0061】バンパセンサ15は、車両前方からの力を受けると接点がONするタッチセンサや圧電素子等で構成されている。加速度センサ7は、剛性の比較的高い車両中央部に取り付けられている。この加速度センサ7は、他のエアバッグシステム等の加速度センサと共用化してもよい。10Bはコントローラである。他の構成は第1実施形態と略同じであり、同一部分は同符号を付して説明を省略する。

【0062】図9は制御系のブロック図である。

【0063】制御系の中心にあるコントローラ10Bには、加速度センサ7の信号と、車速センサ6の信号の加えてバンパセンサ15の信号が入力されている。コントローラ10Bは、それらの入力信号に基づいて、衝突相手が人か物かを判別し、人と判別した場合は、跳ね上げ機構3A、3Bに対して跳ね上げ信号を出力して、フードを跳ね上げさせる。

【0064】前記第1実施形態では、衝突自体の判定も前後方向加速度 $G_a$ の大きさに基づいて行っていたが、本実施形態では、衝突自体の判定はバンパセンサ15の信号に基づいて行う。そのため、図10の判別原理の図から一番低い閾値 $G_{01}$ を無くしている。また、図10では複数の歩行者に衝突した場合の加速度波形を省略してある。

【0065】次に、図11のフローチャートを参照しながら、コントローラ10Bの制御内容を説明する。コントローラ10Bは図7のフローに従って処理を進める。

【0066】この処理がスタートすると、コントローラ10Bは、ステップS201で前後方向加速度センサの出力信号 $G_a$ を読み込み、ステップS202で車速信号（例えばトランスミッション出力軸やアクスルからの回転パルス信号）を読み込み、ステップS203でバンパセンサ15の信号を読み込む。

【0067】次いで、ステップS204で車速が所定値以下であるかを判断し、ステップS205でバンパセンサ15の信号がONかOFFか、つまり衝突したかどうかを判断する。車速が所定値以下では、歩行者を跳ね上げないため、以降のフードの跳ね上げ制御は行わず、初期化のステップS214を経てスタートに戻る。また、車速が所定以上で、且つバンパセンサがONの場合は、ステップS206に進む。バンパセンサの信号がOFFのときは、衝突でない判断して初期化のステップS214を経てスタートに戻る。

【0068】ステップS206ではタイマが作動しているかどうかを判断しており、タイマが作動していなければ、ステップS207に進んでタイマ $T_a$ をスタートし、タイマが既に作動していれば、ステップS208へ進む。

【0069】ステップS207では、加速度 $G_a$ が閾値 $G_{02}$ 、 $G_{03}$ の間に入ったことがあるかどうかで、衝突した相手が歩行者なのか、壁やガードレール等の固定

物なのかを判断する。加速度センサで検出した前後方向加速度 $G_a$ が $G_{02} < G_a < G_{03}$ であれば、衝突した相手が歩行者であることの第1条件と判断する。

【0070】次のステップS209では、前後方向加速度 $G_a$ が閾値 $G_{03}$ を超えたかどうかを判断する。超えていれば、衝突した相手が壁やガードレール等の固定物であると判断し、この場合はフード跳ね上げは不要であるから、初期化のステップS214を経てスタートへ戻る。超えていなければステップS210に進む。

【0071】ステップS210では、前後方向加速度の発生時間 $T_a$ を、時間の閾値 $T_0$ と比較しており、一致していればステップS211へ進む。一致していなければ、初期化のステップS214を経ずにスタートに直接戻る。

【0072】ステップS211では、 $T_a = T_0$ のときの前後方向加速度 $G_a$ が $G_{02}$ を下回っているかどうかを判断する。つまり、一定以上の加速度が発生してから $T_0$ 時間経過したとき( $T_a = T_0$ )の加速度 $G_a$ の値を閾値 $G_{02}$ と比較し、 $T_0$ 時間内に加速度が収束したかどうかを見ている。 $T_0$ 時間の範囲内で加速度が一定値以下に収束していれば( $G_a < G_{02}$ )、衝突した相手が固定物でない、つまり人であると判断する。

【0073】以上の過程では、前記ステップS208の判断、つまり前後方向加速度 $G_a$ が $G_{02} \sim G_{03}$ に入っていること（第1条件）、また、一定以上の加速度の継続時間 $T_a$ が $T_0$ 以下であること（第2条件）、の2つの条件で、衝突した相手が固定物ではない、即ち人であると判断する。

【0074】次のステップS212では、進行方向が前進か後進かを判断し、後進中のフード跳ね上げを禁止する。そして、ステップS213にて、ステップS212の判断を受けて跳ね上げ機構を作動させる信号（跳ね上げ信号）を出力する。

【0075】なお、第1、第2実施形態では、衝突した相手が歩行者であると判別するための条件を、単に加速度が $G_{02}$ 以上か $G_{03}$ 以下と規定していたが、 $G_{02}$ から $G_{03}$ を細分化して、衝突のレベルに応じた判別レベル信号を出力させ、その判別レベル信号に応じてフードの跳ね上げ量を変化させるように構成することも可能である。また、車速に応じて異なる判別レベル信号を出力させ、フードの跳ね上げ量を変化させるようにすることも可能である。こうすることで、歩行者保護特性を最適化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態のフード跳ね上げ装置を搭載した車両の外観を示す斜視図である。

【図2】前記第1実施形態のフード跳ね上げ装置の機械的構成を示す概略側面図で、(a)はフードの後端を跳ね上げた状態を示す図、(b)は通常の点検時にフードの前側を持ち上げた状態を示す図である。

【図 3】前記第 1 実施形態のフード跳ね上げ装置における跳ね上げ機構の詳細を示す側面図である。

【図 4】前記第 1 実施形態のフード跳ね上げ装置の制御系統の構成を示すブロック図である。

【図 5】車両が歩行者にある車速で衝突したときの前記フード跳ね上げ装置の加速度センサの検出波形を示す特性図である。

【図 6】図 4 の A 部に相当する衝突相手別の加速度波形を示す特性図である。

【図 7】前記第 1 実施形態のフード跳ね上げ装置の制御フローチャートである。

【図 8】本発明の第 2 実施形態のフード跳ね上げ装置を搭載した車両の外観斜視図である。

【図 9】前記第 2 実施形態のフード跳ね上げ装置の制御系統の構成を示すブロック図である。

【図 10】前記第 2 実施形態のフード跳ね上げ装置にお

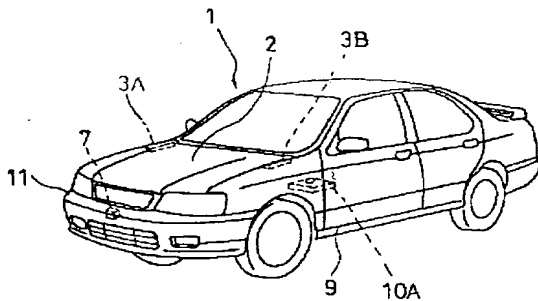
ける加速度波形を示す特性図である。

【図 11】前記第 2 実施形態のフード跳ね上げ装置の制御フローチャートである。

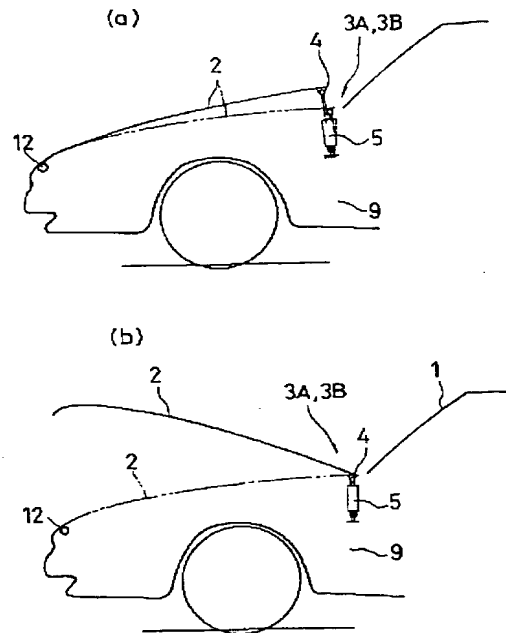
【符号の説明】

- 1 車両
- 2 フード
- 3 跳ね上げ機構
- 4 ヒンジ
- 5 アクチュエータ (跳ね上げ手段)
- 6 車速センサ
- 7 加速度センサ
- 8 バンパセンサ (衝突センサ)
- 9 車体
- 10 A, 10 B コントローラ (衝突対象判別手段)
- 11 バンパ
- 12 フードロック

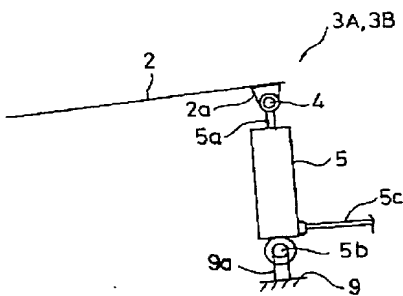
【図 1】



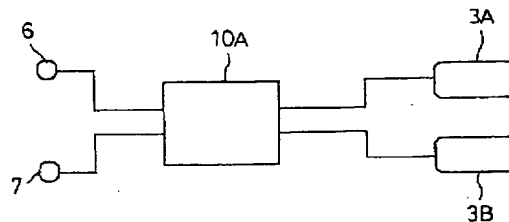
【図 2】



【図 3】

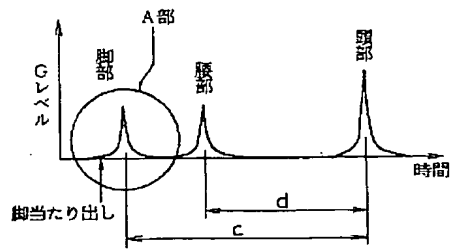


【図 4】

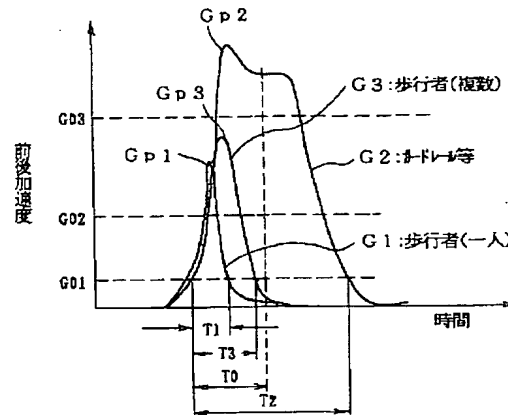




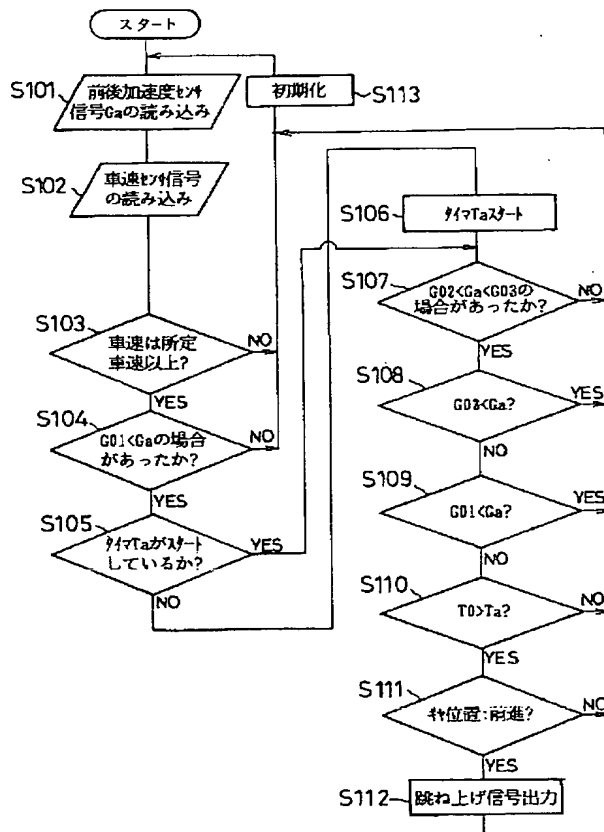
【図5】



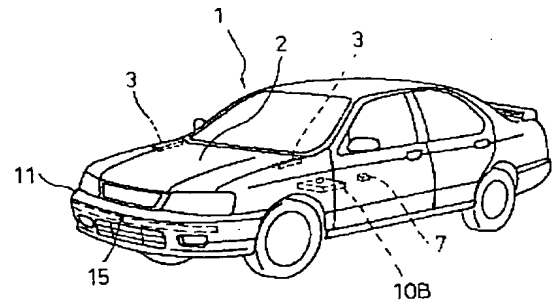
【図6】



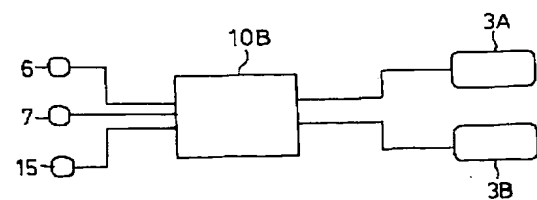
【図7】



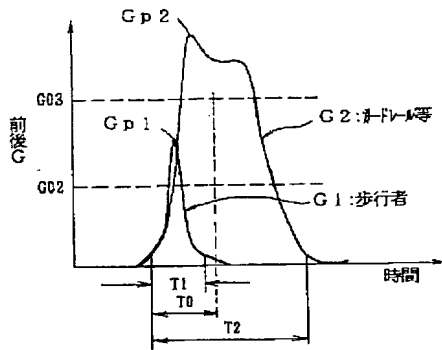
【図8】



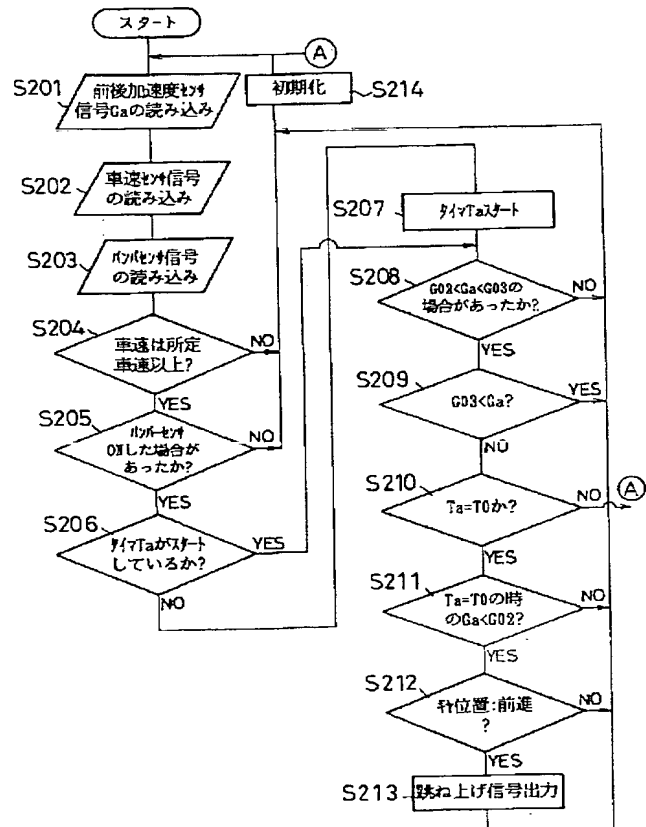
【図9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 金石 一郎  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
 自動車株式会社内